

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 63-302584  
(43) Date of publication of application : 09.12.1988

51) Int. Cl.

H01S 3/096

21) Application number : 62-138432  
22) Date of filing : 02.06.1987

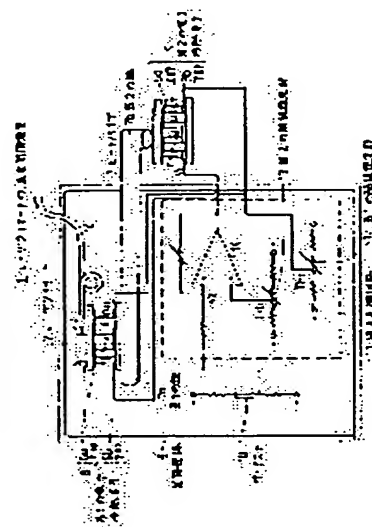
(71) Applicant : FUJITSU LTD  
(72) Inventor : SHIMASUE MASANORI  
ENDO TAKEMI  
ADACHI JUN  
MIYAKI YUJI  
TSUDA TAKASHI

## 54) TEMPERATURE CONTROLLER FOR LASER DIODE

## 57) Abstract:

PURPOSE: To obtain a temperature controller for efficiently cooling a laser diode by providing the diode on an electronic heating/cooling element at one end of a heat pipe, providing another electronic heating/cooling element at the other end of the pipe, and absorbing heat and generating heat by both the elements in response to a temperature.

CONSTITUTION: A heat pipe 7 provided at its one end 7a in a circuit housing 6 and exposed at the other end 7b out of the housing 6, a first electronic heating/cooling element 8 attached to the end 7a of the pipe 7, a second electronic heating/cooling element 9 provided oppositely of the other end 7b, a temperature sensor 10 for detecting the temperature around a laser diode, and a temperature controller 11 for absorbing heat and generating heat at the elements 8, 9 in response to the output of the sensor 10 to maintain the temperature at a set temperature are provided. Thus, since the temperature of the diode can be efficiently controlled to a predetermined temperature, the diode can be continuously stably operated.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application converted  
registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of  
rejection]  
[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998, 2000 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

**THIS PAGE BLANK (USPTC;**

● EPODOC / EPO

PN - JP63302584 A 19881209  
PD - 1988-12-09  
PR - JP19870138432 19870602  
OPD - 1987-06-02  
TI - TEMPERATURE CONTROLLER FOR LASER DIODE  
IN - SHIMASUE MASANORI;ENDO TAKEMI;MIYAKI YUJI;TSUDA  
TAKASHI;ADACHI JUN  
PA - FUJITSU LTD  
EC - H01S5/024  
IC - H01S3/096

● WPI / DERWENT

TI - Temperature controller for semiconductor laser diode - comprises  
Peltier-effect element installed to each end of heat pipe NoAbstract  
Dwg 1/4  
PR - JP19870138432 19870602  
PN - JP63302584 A 19881209 DW198904 006pp  
PA - (FUIT ) FUJITSU LTD  
IC - H01S3/09  
OPD - 1987-06-02  
AN - 1989-028417 [04]

● PAJ / JPO

PN - JP63302584 A 19881209  
PD - 1988-12-09  
AP - JP19870138432 19870602  
IN - SHIMASUE MASANORI; others:04  
PA - FUJITSU LTD  
TI - TEMPERATURE CONTROLLER FOR LASER DIODE  
AB - PURPOSE:To obtain a temperature controller for efficiently cooling  
a laser diode by providing the diode on an electronic  
heating/cooling element at one end of a heat pipe, providing  
another electronic heating/cooling element at the other end of the  
pipe, and absorbing heat and generating heat by both the elements  
in response to a temperature.  
- CONSTITUTION:A heat pipe7 provided at its one end 7 in a circuit  
housing 6 and exposed at the other end 7b out of the housing 6, a  
first electronic heating/cooling element 8 attached to the end 7a of  
the pipe 7, a second electronic heating/cooling element 9 provided

THIS PAGE BLANK (USPTO)

oppositely of the other end 7b, a temperature sensor 10 for detecting the temperature around a laser diode, and a temperature controller 11 for absorbing heat and generating heat at the elements 8, 9 in response to the output of the sensor 10 to maintain the temperature at a set temperature are provided. Thus, since the temperature of the diode can be efficiently controlled to a predetermined temperature, the diode can be continuously stably operated.

I - H01S3/096

BEST AVAILABLE COPY



## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-302584

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

H 01 S 3/096

識別記号

庁内整理番号

7377-5F

⑭ 公開 昭和63年(1988)12月9日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 レーザダイオードの温度制御装置

⑯ 特 願 昭62-138432

⑰ 出 願 昭62(1987)6月2日

⑱ 発 明 者 嵩 末 政 憲 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内⑲ 発 明 者 遠 藤 竹 美 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内⑲ 発 明 者 足 立 旬 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内⑲ 発 明 者 宮 木 裕 司 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

⑳ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

㉑ 代 理 人 弁理士 井 柝 貞一  
最終頁に続く

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

レーザダイオードの温度制御装置

## 2. 特許請求の範囲

(1)一端(7a)を回路筐体(10)の内部、他端(7b)を該回路筐体(10)の外部に露出させて設けたヒートパイプ(7)と、

レーザダイオード(2)を支持し、上記ヒートパイプ(7)の上記一端(7a)に取付けられた第1の電子冷熱素子(8)と、

上記ヒートパイプ(7)の上記他端(7b)に対向して設けた第2の電子冷熱素子(9)と、

上記レーザダイオードの周囲の温度を検出する温度センサ(10)と、

上記の温度を所定した温度に維持すべく、上記温度センサ(10)の出力に応じて上記第1、第2の電子冷熱素子を吸熱、発熱させる温度制御回路(11)とを備えたレーザダイオードの温度制御装置。

②前記温度制御回路(11)は上記温度センサ

により検出した温度が設定温度より高いときには、上記第1の電子冷熱素子のレーザダイオード側が吸熱しヒートパイプ側が発熱し、上記第2の電子冷熱素子のヒートパイプ側が吸熱するように、温度が設定温度より低いときには、上記第1の電子冷熱素子のレーザダイオード側が発熱しヒートパイプ側が吸熱し、上記第2の電子冷熱素子のヒートパイプ側が発熱するように、上記第1、第2の電子冷熱素子に電流を流すことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のレーザダイオードの温度制御装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## (概要)

本発明はレーザダイオードの温度制御装置において、レーザダイオードを電子冷熱系上に設けてヒートパイプの一端に設けると共に、ヒートパイプの他端にも別の電子冷熱素子を設け、温度に応じて両方の電子冷熱素子を吸熱及び発熱させることにより、レーザダイオードを所定の温度に安定に制御しうるようにしたものである。

## (産業上の利用分野)

本発明はレーザダイオードの温度制御装置に関する。

レーザダイオードを安定に動作させるためには、この温度を所定の温度に制御することが必要とされる。

## (従来の技術)

従来、電子冷熱素子（ペルチェ素子）を利用してレーザダイオードを冷却する構成とした装置があった。

## (発明が解決しようとする問題点)

しかし、単にレーザダイオードのみを冷却するだけでは、レーザダイオードを所定の温度に効率良く制御することはできず、冷却にある程度の時間を必要としていた。

従って、本発明の目的は、レーザダイオードを効率良く冷却するための温度制御装置を提供することにある。

本回路とよりなるものである。

## (作用)

レーザダイオードの冷却は、第1の素子による吸熱に加えて、第1、第2の素子とヒートパイプとによる外部への効率良い放熱により、効果的に行なわれる。

レーザダイオードの加熱は、第1の素子による発熱に加えて、第1、第2の素子とヒートパイプとによる第1の素子側よりの放熱により、効率良く行なわれる。

これにより、レーザダイオードの温度は応答性良く制御される。

## (実施例)

第1図は本発明の一実施例によるレーザダイオードの温度制御装置1を示す。

2はVSBレーザダイオードである。このレーザダイオード2よりのレーザ3は光ファイバ4を通して取り出される。5はモニタ用ホトダイオ-

## (問題点を解決するための手段)

本発明のレーザダイオードの温度制御装置は、その一端を回路筐体の内部としその他端を該回路筐体の外部に露出させて設けたヒートパイプと、

レーザダイオードを支持し、上記ヒートパイプの上記一端に取付けられた第1の電子冷熱素子と、

上記ヒートパイプの上記他端に対向して設けた第2の電子冷熱素子と、

上記レーザダイオードの周囲の温度を検出する温度センサと、

上記の温度を設定した温度に維持すべく、上記温度センサの出力に応じて、温度が設定温度より高いときには、上記第1の電子冷熱素子のレーザダイオード側が吸熱しヒートパイプ側が発熱し、上記第2の電子冷熱素子のヒートパイプ側が吸熱するように、温度が設定温度より低いときには、上記第1の電子冷熱素子のレーザダイオード側が発熱しヒートパイプ側が吸熱し、上記第2の電子冷熱素子のヒートパイプ側が発熱するように、上記第1、第2の電子冷熱素子に電流を流す温度制

度である。

6は回路筐体であり、レーザダイオード2を含む回路モジュールが収容されている。

7はヒートパイプであり、一端（第1の端）7aを回路筐体6の内部とし、他端（第2の端）7bを回路筐体6の外部に露出させて設けてある。

8は第1の電子冷熱素子であり、ヒートパイプ7の第1の端7aに取り付けてある。この第1の電子冷熱素子8の上面に上記のレーザダイオード2が実装してある。

9は第2の電子冷熱素子であり、ヒートパイプ7の第2の端7bに対向して、回路筐体6の外部に設けてある。

上記の第1、第2の電子冷熱素子8、9は共に、ペルチェ効果を応用したものであり、上部接点8a、9bと下部接点8b、9bとを有する。

10は温度センサとしてのサーミスタであり、回路筐体6の内部のうちレーザダイオード2の付近に設けてあり、この部分の温度を検出する。

11は温度制御回路であり、第1の温度設定部



12、第2の閾値設定部13、及び差動アンプ14とよくなる。

第1の閾値設定部12は上記素子8、9の特性に応じて調整され、制御目標温度 $t_1$ に対応した閾値 $TH_1$ に設定されている(第2図参照)。

第2の閾値設定部13は差動アンプ14の特性及び上記設定された閾値 $TH_1$ に応じて調整され、閾値 $TH_2$ に設定されている(第3図参照)。

次に上記構成になる装置1の温度制御動作について説明する。

レーザダイオード2の温度が上がると、サーミスタ10の抵抗値が下がり、素子8、9の一端の電圧 $V_1$ は第2図中線Iで示すように変化し、差動アンプ14の非反転入力端子の電圧 $V_2$ は第3図中線IIで示すように変化する。

レーザダイオード2の温度が $t_1$ を越えて $t_2$ となると、電圧 $V_1$ が閾値 $TH_1$ を越え、素子8、9には第1図中実線の矢印で示す向きで電流 $i_1$ が流れる。

これにより、第4図に示すように、第1の素子

上記とは逆に、レーザダイオード2の温度が $t_1$ より下がって $t_2$ となると、第2図に示すように電圧 $V_1$ が閾値 $TH_1$ より低くなり、素子8、9には第1図中破線の矢印で示す向きで電流 $i_2$ が流れる。

これにより、第5図に示すように、第1の素子8は、上部接点8aが発熱状態、下部接点8bが冷却されて吸熱状態となる。

第2の素子9も上部接点9aが発熱状態、下部接点9bが吸熱状態となる。

これにより、ヒートパイプ7の第2の端7bの温度が第1の端7aの温度より高くなり、ヒートパイプ7内の熱の流れは上記の場合とは逆になり、熱はヒートパイプ7内を矢印16で示すように流れ、第1の端7aより放出される。

これにより、レーザダイオード2は、第1には第1の素子8の上部接点8aの発熱により、第2にはヒートパイプ7の第1の端7aよりの放熱により効率良く加熱され、温度は素早く $t_2 \rightarrow t_1$ とされる。

8は、上部接点8aが冷却されて、熱を吸収する吸熱状態となり、下部接点8bが発熱状態となる。

第2の素子9は、上部接点9aが冷却されて、熱を吸収する吸熱状態となり、下部接点9bが発熱状態となる。

レーザダイオード2の熱は、第1の素子8の上部8aの吸熱作用により当該上部接点8aに吸収されて冷却される。吸収された熱は、下部接点8bより発生した熱と共に、ヒートパイプ7内を矢印15で示すように流れ、第2の端7bより回路筐体6外に放熱される。

第2の端7bには、素子9のうち冷却されている上部接点9aが対向している。このため、第1の端7aと第2の端7bとの温度差は大きく、ヒートパイプ7内を流れる熱量はその分多くなり、熱は効率良く外部に放出される。

これにより、レーザダイオード2は、第1には第1の素子8により、第2には、第1の素子8とヒートパイプ7と第2の素子9とにより、効率良く冷却され、温度は素早く $t_2 \rightarrow t_1$ とされる。

これにより、レーザダイオード2の温度は所定の温度 $t_1$ に一定に高特性良く制御され、レーザダイオード2の動作は安定に保たれる。

#### (発明の効果)

本発明によれば、レーザダイオードの温度を所定の温度に効率良く制御することが出来るため、レーザダイオードを駆動して安定に動作させることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例によるレーザダイオードの温度制御装置を示す図、

第2図は温度と電圧 $V_1$ との関係を示す図、

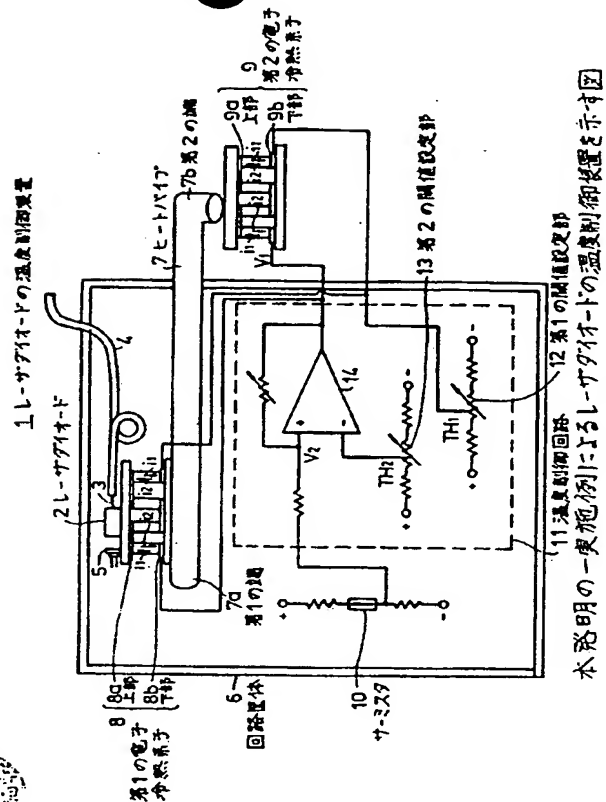
第3図は温度と電圧 $V_2$ との関係を示す図、

第4図はレーザダイオードの温度が所定の温度より高くなったときの温度制御を説明する図、

第5図はレーザダイオードの温度が所定の温度より低くなったときの温度制御を説明する図である。

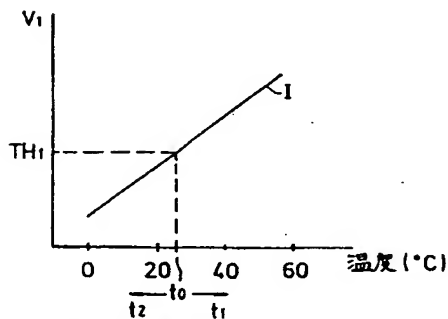
図において、

- 1はレーザダイオードの温度制御装置、  
2はレーザダイオード、  
6は回路基板、  
7はヒートパイプ、  
7aは一端(第1の端)、  
7bは他端(第2の端)、  
8は第1の電子冷熱素子、  
8a、9aは上部接点、  
8b、9bは下部接点、  
9は第2の電子冷熱素子、  
10はサーミスタ、  
11は温度制御回路、  
12は第1の閾値設定部、  
13は第2の閾値設定部、  
14は差動アンプ、  
15、16は熱の流れを示す矢印である。



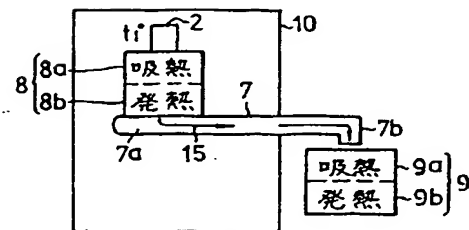
第1図

代理人 弁理士 井 析 貞



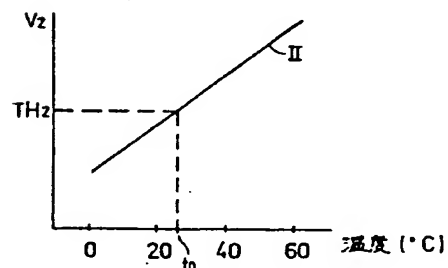
温度と電圧V1との関係を示す図

第2図



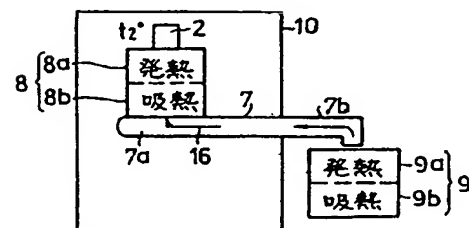
レーザダイオードの温度が所定の温度より高くなったときの温度制御を説明する図

第4図



温度と電圧V2との関係を示す図

第3図



レーザダイオードの温度が所定の温度より低くなったときの温度制御を説明する図

第5図

第1頁の続き

⑦発明者 津田 高至 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**